

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

CARLOS FREDERICO GONÇALVES CORDULA



Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE  
INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE À NORMA REGULAMENTADORA  
NR-10



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2016



CARLOS FREDERICO GONÇALVES CORDULA

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE  
INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE À NORMA REGULAMENTADORA NR-10

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande  
como parte dos requisitos necessários para a  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no  
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Segurança no Trabalho

Orientador:

Professor Leimar de Oliveira, M. Sc.

Campina Grande  
2016

CARLOS FREDERICO GONÇALVES CORDULA

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA PARA VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE DE  
INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE À NORMA REGULAMENTADORA NR-10

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande  
como parte dos requisitos necessários para a  
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no  
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Segurança no Trabalho

Aprovado em        /        /

**Professor Avaliador**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Leimar de Oliveira, M. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho aos meus avós, pelo incentivo, dedicação, esforço, amor e carinho; sem o apoio deles seria impossível a realização deste sonho.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela dom da vida e pelas bênçãos que Ele sempre tem me proporcionado.

Aos meus avós, Fernando e Ana Maria, por sempre terem cuidado de mim como um filho, procurando sempre passar valores como ética, honestidade e acima de tudo demonstrarem a importância da busca pelo conhecimento.

A minha mãe, Anelise, pelo amor incondicional e eterno apoio.

Ao meu irmão, Vitor, pela verdadeira amizade e suporte incondicional em todas as minhas escolhas.

Aos meus tios, Karlos e Carina, que sempre se fizeram presentes nessa caminhada, contribuindo de uma forma ou de outra.

Aos meus amigos e colegas, não só os que adquiri durante a graduação, mas também os de longa data, pelos bons momentos e conversas descontraídas, contribuindo nesta caminhada.

A todos os professores e funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, por terem contribuído na minha formação. Em especial ao professor Leimar de Oliveira, pela orientação, correções e boas conversas.

*“A coisa mais indispensável a um homem é reconhecer o uso que deve fazer do seu próprio conhecimento.”*

Platão.

## RESUMO

Com a reestruturação do setor elétrico brasileiro, no final da década de 90, marcado pela privatização de muitas empresas do setor, veio a necessidade, por parte do governo, de dar uma maior atenção à saúde e à segurança dos que trabalham em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Com a revisão da Norma Regulamentadora N° 10 em 2004, procurou-se adaptar o seu texto à modernização a que o setor havia sofrido, e, conseqüentemente, melhorar a segurança daqueles que trabalham, direta ou indiretamente, interagindo com instalações elétricas. Ainda hoje, ainda é considerável o número de acidentes de trabalho no setor elétrico brasileiro devido à falta de adequação das instalações e dos serviços com eletricidade à NR-10. Este trabalho propõe-se a desenvolver um ferramenta, em forma de *checklist*, para facilitar a verificação de pontos de uma instalação ou serviço que encontram-se em desconformidade com a NR-10. A partir da ferramenta pode-se desenvolver um plano de ação a fim de colocar em prática as ações corretivas necessárias objetivando a plena adequação à NR-10.

**Palavras-chave:** Adequação à NR-10, Norma Regulamentadora NR-10, Acidentes de trabalho.



# ABSTRACT

With the restructuring of the Brazilian electric power sector at the end of the 90s, marked by the privatization of many companies in the sector, came the need for the government to give greater attention to the health and safety of those working in electrical facilities and services with electricity. By reviewing the Regulatory Norm 10 in 2004, sought to adapt its content to the modernization that the sector had suffered and consequently improve the safety of those who work directly or indirectly interacting with electrical facilities. Even today still is considerable the number of work accidents in the Brazilian electric power sector due to the lack of appropriate facilities and services with electricity according to Regulatory Norm 10. This paper aims to develop a tool in order to facilitate the identification of points in a facility or service that are not in accordance with Regulatory Norm 10. Through the tool it is possible to develop a plan of action in order to put in place the necessary corrective actions aiming to reach the Regulatory Norm 10.

**Keywords:** Comply with Regulatory Norm 10, Regulatory Norm 10, Work accidents

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Custo total estimado de acidentes do trabalho por ano. ....	18
Figura 2. Equipamentos de Proteção Individual do Eletricista.....	32
Figura 3. Placas de Sinalização .....	42
Figura 4. Trava para Disjuntores .....	42
Figura 5. Sinalização de Aviso de Impedimento .....	43
Figura 6. Barreiras para Delimitação de Áreas.....	43

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Medidas de Controle.....	48
Tabela 2. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Projetos.....	50
Tabela 3. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção. ....	52
Tabela 4. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas. ....	53
Tabela 5. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Instalações Elétricas Energizadas. ....	54
Tabela 6. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Trabalhos Envolvendo Alta Tensão.....	55
Tabela 7. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores. ....	57
Tabela 8. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Proteção Contra Incêndio e Explosão. ....	58
Tabela 9. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Sinalização de Segurança. ....	59
Tabela 10. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Procedimentos de Trabalho. ....	60
Tabela 11. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Situação de Emergência.....	61
Tabela 12. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Responsabilidades. ....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBT	Confederação Brasileira do Trabalho
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CPNSP	Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de São Paulo
CTPP	Comissão Tripartite Paritária Permanente
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GM	Gabinete do Ministro
GTT10	Grupo Técnico Tripartite da NR-10
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
NR-10	Norma Regulamentadora N° 10
PIE	Prontuário das Instalações Elétricas
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SESMT	Serviço de Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
1.1	Objetivos.....	13
1.2	Justificativa do trabalho.....	14
1.3	Delimitações do Estudo.....	14
1.4	Estrutura do Trabalho.....	15
2	Segurança Ocupacional no Setor Elétrico Brasileiro e a Legislação Trabalhista.....	16
2.1	Introdução.....	16
2.2	Acidentes no Setor.....	17
2.3	Legislação Brasileira.....	18
2.4	Histórico.....	19
2.5	Normas Regulamentadoras.....	20
3	NR-10: Comentários.....	26
3.1	Processo de Atualização da NR-10.....	27
3.2	Principais Requisitos da NR-10.....	28
4	Ferramenta para Verificação de Conformidade à NR-10.....	47
4.1	Introdução.....	47
4.2	A Ferramenta.....	47
5	Conclusão.....	64
	Referências.....	65
	ANEXO A – Norma Regulamentadora N° 10.....	66

# 1 INTRODUÇÃO

A descoberta da energia elétrica no final do século XVIII por Franklin foi um grande feito alcançado pela humanidade. Desde então, essa forma de energia tem se tornado a mais comum para suprir as necessidades do homem, pois pode ser facilmente transportada e transformada em outros tipos de energia, como térmica, luminosa, etc.

Justamente pelo fato de ser amplamente utilizada pelo homem, é necessário a criação de diretrizes básicas para os serviços e instalações em eletricidade, pois trata-se de algo que pode tornar-se extremamente nocivo ao ser humano. Faz-se necessário a adoção de medidas de controle do risco elétrico para que a segurança e a saúde daqueles que trabalham, direta ou indiretamente, com eletricidade sejam preservadas.

Na tentativa de estabelecer medidas de controle do risco elétrico foi criada em 1978 a Norma Regulamentadora N° 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (NR-10), passando por uma atualização do seu texto em 2004. Tal Norma dispõe sobre requisitos e condições mínimas para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, com o objetivo de garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam com instalações elétricas.

A Norma Regulamentadora N° 10 deve ser implementada em todas as fases – geração, transmissão, distribuição e utilização – e em todas as etapas – projeto, construção, montagem, operação e manutenção – do trabalho em instalações elétricas. Além disso, aplica-se a todas as empresas públicas e privadas, e órgãos da administração direta ou indireta que interajam com instalações e serviços em eletricidade.

Acaba tornando-se difícil a adequação de instalações e serviços em eletricidade à Norma, pois ainda encontram-se problemas relacionados à interpretação da Norma e instalações antigas que foram construídas antes do estabelecimento da Norma.

## 1.1 OBJETIVOS

A formação do engenheiro eletricista, em geral, é desprovida do conhecimento na legislação trabalhista. O curso é focado nos princípios de funcionamento de equipamentos e sistemas elétricos, ficando de fora um assunto de extrema importância: a segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Discutindo os principais pontos da Norma Regulamentadora N° 10, a fim de facilitar o entendimento acerca desta, este trabalho tem o objetivo de desenvolver, em forma de *checklist*, uma ferramenta de fácil aplicação, onde é possível avaliar uma instalação elétrica ou um serviço em eletricidade, no tocante a adequação à NR-10.

Assim, espera-se que com este trabalho a Norma possa ser compreendida de forma clara, e que sua importância no combate à redução dos acidentes de trabalho e na melhoria das condições de trabalho daqueles que trabalham no setor elétrico brasileiro sejam observadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

O número de acidentes de trabalho no setor elétrico brasileiro ainda é considerado alto. Muitos desses acidentes são causados devido à falta de planejamento dos serviços, à ausência de capacitação dos profissionais, à não adoção de procedimentos básicos de segurança e à fiscalização ineficiente. Todas essas causas estão conectadas à falta de adequação à Norma, que por sua vez não pode ser atingida sem o entendimento dos requisitos da Norma.

Fiscalização efetiva e punições adequadas são necessárias para o cumprimento da Norma. Os trabalhos envolvendo eletricidade possuem seus riscos, e adequar-se à legislação significa preservar a segurança e a saúde dos trabalhadores.

## 1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo limita-se a analisar os principais requisitos da NR-10 e desenvolver uma ferramenta a partir da Norma para a verificação de conformidade de instalações e serviços em eletricidade.

Foge ao escopo deste trabalho tratar de aspectos relativos às Normas Técnicas Brasileiras que tratam de instalações elétricas, como a NBR 5410, NBR 14039, NBR 5418, etc.

Ainda é importante ressaltar que, também, não será abordado aspectos relativos à confecção do Prontuário de Instalações Elétricas (PIE), pois o objetivo do estudo é a elaboração da ferramenta para verificar a conformidade à NR-10.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 04 (quatro) capítulos e 01 (um) anexo contendo a cópia da NR-10. No primeiro capítulo são expostos aspectos introdutórios, como os objetivos, a justificativa do estudo e as limitações do trabalho.

A seguir, no próximo capítulo, é abordado a segurança ocupacional no setor e o desenvolvimento da legislação trabalhista brasileira, adentrando no processo histórico da evolução da legislação até o surgimento das Normas Regulamentadoras, falando um pouco de cada uma das 36 Normas Regulamentadoras em vigor.

O terceiro capítulo trata da Norma Regulamentadora NR-10, abordando minuciosamente os principais requisitos da Norma e todo o processo de evolução até chegar no seu texto atual.

No quarto capítulo será apresentada a ferramenta desenvolvida para verificação de conformidade à NR-10, com todos os detalhes de formulação e preenchimento de maneira adequada, a fim de se elaborar um plano de ação para adequação à NR-10.

Finalmente, no último capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho.



## 2 SEGURANÇA OCUPACIONAL NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E A LEGISLAÇÃO TRABALHISTA

### 2.1 INTRODUÇÃO

Atualmente considerável atenção é dada para a segurança dos trabalhadores quando exercendo sua profissão e isto se deve a diversos fatores, dentre os quais: o desenvolvimento tecnológico, exigindo cada vez mais na capacitação e treinamento dos profissionais e a evolução de órgãos internacionais, como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), que pressionam governos para uma política trabalhista mais humanitária.

Tais fatores, além da observância dos mais diversos acidentes em ambiente de trabalho, servem como argumentos para a implementação ou atualização de normas que visam à segurança ocupacional, de forma a minimizar os riscos de ocorrência de tais acidentes.

No Brasil, tal atenção passou a ser dada somente na primeira metade do século XX, com o início do processo de industrialização do País. Inicialmente o foco principal da segurança ocupacional era voltado para um estudo sobre as consequências dos acidentes de trabalho, levando-se em consideração, principalmente, as lesões pessoais, ou seja, havia uma tendência a estudar os acidentes de forma consequencial, gerando-se uma política muito mais corretiva que preventivista. A prática desenvolvida para a formulação de políticas de segurança ocupacional consistia em montar e divulgar estatísticas de acidentados, e, a partir dessas estatísticas, estudar os acidentes. Naquele instante, a principal forma de se identificar um acidente era por meio dos acidentados, dessa forma, se ninguém fosse lesado, não havia acidente.

Com a promulgação da legislação da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) em 1943, os acidentes de trabalho passaram a ser considerados como todos os eventos relacionados, não somente acidentes típicos e doenças profissionais, e já na década seguinte foram criadas as Comissões Internas de Prevenção (CIPA) com a intenção de promover o interesse dos funcionários sobre o assunto.

Em 1976, começa a regulamentação do setor de medicina e segurança no trabalho, a partir da formação da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), formada por representantes do empresariado, do governo e dos trabalhadores, para a criação da Normas Regulamentadoras, que teriam o objetivo de fornecer as diretrizes para os procedimentos a serem realizados nos diferentes ambiente de trabalho visando a segurança ocupacional.

No decorrer dos trinta anos subsequentes muitas mudanças ocorreram no setor, tais como a degradação do modelo estatal, com conseqüente privatização da maioria das empresas do setor, a criação de diversos órgãos que teriam como objetivo a regulamentação do mercado e inclusive a atualização de leis e normas com o intuito de criar condições favoráveis para o bom funcionamento do setor.

Nesse contexto foi realizada a atualização da NR-10 que, de certa forma, deixava muito a desejar. As alterações foram discutidas no final dos anos 90 pela CTPP por aproximadamente cinco anos até que a norma atualizada foi apresentada no ano de 2004 com algumas ressalvas.

É importante salientar que as normas não têm a função de garantir a segurança dos trabalhadores, mas que devem servir inclusive como uma orientação de praticas seguras de trabalho. Para que o risco de acidentes seja realmente minimizado, os empregadores devem fornecer condições salubres de trabalho, os empregados devem assegurar e exigir que o ambiente de trabalho está conforme a regulamentação pertinente e o governo deve fiscalizar tais ambientes para certificar que as normas estão sendo seguidas. Somente com um esforço conjunto das três partes envolvidas, o índice de acidentes poderá ser reduzido substancialmente.

## 2.2 ACIDENTES NO SETOR

O setor elétrico pode ser visto como um dos responsáveis pelos altos índices de acidentes relacionados ao trabalho. Desde 1999, a Fundação COGE é a responsável por elaborar anualmente um estudo estatístico dos acidentes ocorridos no setor elétrico brasileiro, sendo bastante útil tanto para o estudo dos acidentes ocorridos e novas formas de prevenção, quanto para chamar a atenção das autoridades para a segurança do trabalhador do setor elétrico.

Os dados do estudo mais recente da Fundação COGE datam de 2013. No ano de 2013 foram perdidas 1.021.472 horas em decorrência dos acidentes com lesão, resultando em um aumento de 42%, em relação a 2012. O custo dos acidentes no setor elétrico brasileiro foi estimado em R\$ 829.626.790,00 como podemos ver na figura 1 abaixo.

Figura 1. Custo total estimado de acidentes do trabalho por ano.



Fonte: Fundação COGE.

Para termos noção do custo como acidentes de trabalho, poderíamos empregar tal quantia na construção de 13 PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) de 30 MW cada, que poderiam atender a uma demanda de cerca de 1.625.000 habitantes.

Ainda em 2013, para cada morte por acidente de trabalho de empregado de empresas do setor elétrico, corresponderam cerca de três mortes de empregados de contratadas e 18 mortes envolvendo a poluição. Mostrando que os esforços para reduzir acidentes dos empregados próprios tem sido mais eficientes que nas contratadas e na população.

Assim vemos a importância de ações e o desenvolvimento de estudos que visem a minimização dos acidentes no setor elétrico brasileiro.

## 2.3 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em 1º de maio de 1943, foi sancionado o Decreto-Lei nº 5.452 pelo então presidente Getúlio Vargas, criando a Consolidação das Leis do Trabalho. Trata-se da principal norma legislativa brasileira que rege as relações de trabalho, individuais ou coletivas. Seu principal objetivo é unificar todas as leis trabalhistas existentes no país.

Com o crescimento desenfreado das indústrias, atrelado diretamente a revolução industrial, houve também um crescimento no número de acidentes de trabalho. Isto se deve ao processo de avanço tecnológico, exigindo cada vez mais uma maior especialização da mão-de-

obra. Assim, o Brasil na década de 70 possuía um dos piores indicadores de acidentes de trabalho do mundo.

Com o objetivo de regulamentar e fornecer orientações gerais sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à medicina do trabalho no Brasil, foi aprovado no dia 08 de junho de 1978, através da Portaria nº 3.214, as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Inicialmente foram aprovadas 28 Normas Regulamentadoras, e, atualmente, encontram-se 36 Normas em vigor.

O órgão do governo responsável pela fiscalização das Normas Regulamentadoras é o Ministério do Trabalho e Emprego. As Normas devem ser cumpridas obrigatoriamente por todas as empresas, públicas e privadas, que possuam empregados regidos pela CLT. A elaboração e modificação das Normas Regulamentadoras são feitas por meio das chamadas “Comissões Tripartites Específicas” compostas por três partes: representantes do governo, empregadores e empregados.

Ainda cabe ao MTE, além da fiscalização do cumprimento das Normas Regulamentadoras, a aplicação das sanções previstas em normas legais ou coletivas, desenvolvimento de políticas e diretrizes para a geração de emprego, renda, modernização das relações de trabalho e pela segurança e saúde no trabalho.

## 2.4 HISTÓRICO

Neste tópico será mostrado cronologicamente todos os acontecimentos nas relações de trabalho no Brasil, com o objetivo de um melhor entendimento acerca da criação dos primeiros órgãos até chegar no surgimento das Normas Regulamentadoras. Logo abaixo, temos um breve histórico da legislação brasileira acerca da segurança e da saúde no trabalho:

- 1912 – Constituição da Confederação Brasileira do Trabalho (CBT), responsável pela promoção de reivindicações operárias: jornada de trabalho de oito horas, semana de seis dias, indenização para acidentes de trabalho, seguro obrigatório para os casos de doenças, fixação de salário mínimo, etc;
- 1918 – Criação do Departamento Nacional do Trabalho, através do Decreto nº 3.550, de 16 de outubro, assinado pelo Presidente Wenceslau Braz, a fim de regulamentar a organização do trabalho no Brasil;
- 1930 – Criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por meio do Decreto nº 19.433, de 26 de novembro, assinado pelo Presidente Getúlio Vargas;

- 1939 – Criação da Justiça do Trabalho, por meio do Decreto-Lei nº 1.237, de 1º de maio, que resultou na CLT;
- 1942 – Criação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), por meio do Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, assinado pelo Presidente Getúlio Vargas, a fim de unificar toda a legislação trabalhista do Brasil;
- 1977 – Alteração do Capítulo V do Título II da CLT, por meio da Lei nº 6.514, de 22 de dezembro, com o objetivo de atualizar a redação sobre segurança e medicina do trabalho;
- 1978 – Aprovação das Normas Regulamentadoras, por meio da Portaria nº 3.214, de 08 de junho, com o objetivo de regulamentar e fornecer orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à medicina do trabalho no Brasil;
- 1988 – Promulgação da atual Constituição da República Federativa do Brasil, em 05 de outubro, consagrando os direitos trabalhistas conquistados ao longo da história e incorporando diversos princípios da CLT;
- 1999 – O Ministério passa a ser chamado Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), por meio da Medida Provisória nº 1.799, de 1º de janeiro;
- 2004 – Aprovação do texto mais recente da Norma Regulamentadora NR-10, que trata da segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade, através da Portaria GM nº 598, de 07 de dezembro.

## 2.5 NORMAS REGULAMENTADORAS

Com o objetivo de regulamentar e fornecer orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e à medicina do trabalho no Brasil, foram aprovadas 28 Normas Regulamentadoras, porém, hoje existem 36 vigorando. Abaixo estão descritas as 36 Normas Regulamentadoras por meio de livre adaptação, retirada do CPNSP (2005):

- NR-01 – Disposições Gerais: Estabelece o campo de aplicação de todas as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho urbano, bem como os direitos e obrigações do Governo, dos empregadores e dos empregados;
- NR-02 – Inspeção Prévia: Estabelece as situações em que as empresas devem solicitar ao órgão competente do MTE a realização de inspeção prévia em seus estabelecimentos, assim como a forma de sua realização;

- NR-03 – Embargo ou Interdição: Estabelece as situações em que as empresas ficam sujeitas a sofrer paralisação de seus serviços, máquinas ou equipamentos, bem como os procedimentos a serem observados, pela fiscalização trabalhista, na adoção de medidas punitivas;
- NR-04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT): Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas, que possuam empregados regidos pela CLT, de organizarem e manterem em funcionamento Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho;
- NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA): Estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas de organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais;
- NR-06 – Equipamento de Proteção Individual (EPI): Estabelece e define os tipos de EPI que as empresas são obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho exigirem, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores;
- NR-07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com o objetivo de promover e preservar a saúde do conjunto dos seus trabalhadores;
- NR-08 – Edificações: Dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir a segurança e o conforto do que nelas trabalham;
- NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais: Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), com o objetivo de preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais que

possam existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais;

- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: Estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços em eletricidade;
- NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: Estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, com o objetivo de prevenir infortúnios laborais;
- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos: Estabelece as medidas de prevenção relativas à segurança e à higiene a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, com o objetivo de prevenir acidentes do trabalho;
- NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão: Estabelece todos os requisitos técnico-legais relativos à instalação, operação e manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho;
- NR-14 – Fornos: Estabelece as recomendações técnico-legais pertinentes à construção, operação e manutenção de fornos industriais nos ambientes de trabalho;
- NR-15 – Atividades e Operações Insalubres: Descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo as situações que, quando vivenciadas nos ambiente de trabalho pelos trabalhadores, caracterizem o exercício insalubre;
- NR-16 – Atividade e Operações Perigosas: Regulamenta as atividades e as operações legalmente consideradas perigosas, estipulando as recomendações para o controle de seus riscos;
- NR-17 – Ergonomia: Visa estabelecer parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente;
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção: Estabelece diretrizes de ordem administrativa e de planejamento que têm como objetivo implementar medidas de controle e sistemas preventivos de segurança

nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil;

- NR-19 – Explosivos: Estabelece as disposições regulamentadoras acerca do depósito, manuseio e transporte de explosivos, objetivando a proteção da saúde e da integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho;
- NR-20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis: Estabelece as disposições regulamentadoras acerca do armazenamento, manuseio e transporte de líquidos combustíveis e inflamáveis, objetivando a proteção da saúde e da integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho;
- NR-21 – Trabalho a Céu Aberto: Tipifica as medidas relacionadas à prevenção de acidentes nas atividades desenvolvidas a céu aberto, como em minas ao ar livre e em pedreiras;
- NR-22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração: Estabelece métodos de segurança a serem observados pelas empresas que desenvolvem trabalhos subterrâneos, de forma a proporcionar condições satisfatórias de segurança e medicina do trabalho a seus empregados;
- NR-23 – Proteção Contra Incêndios: Estabelece as medidas de proteção contra incêndios a serem adotadas nos locais de trabalho, de modo a preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores;
- NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho: Disciplina os preceitos de higiene e de conforto a serem observados nos locais de trabalho, especialmente no que se refere a banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos e água potável;
- NR-25 – Resíduos Industriais: Estabelece as medidas a serem observadas pelas empresas para a destinação final a ser dada aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho;
- NR-26 – Sinalização de Segurança: Estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores;
- NR-27 – Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no Ministério do Trabalho: Estabelece os requisitos a serem satisfeitos pelo profissional que desejar exercer as funções de técnico de segurança do trabalho, em especial no que diz respeito ao seu registro profissional como tal, junto ao Ministério do Trabalho;



- NR-28 – Fiscalização e Penalidades: Estabelece os procedimentos a serem adotados pela fiscalização trabalhista de Segurança e Medicina do Trabalho, tanto no que diz respeito à concessão de prazos às empresas para a correção das irregularidades técnicas, como também, no que concerne ao procedimento de autuação por infração às Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR-29 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário: Tem por objetivo regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários. As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exercem atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado;
- NR-30 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário: Aplica-se aos trabalhadores de toda embarcação comercial utilizada no transporte de mercadorias ou de passageiros, na navegação marítima de longo curso, na cabotagem, na navegação interior, no serviço de reboque em alto-mar, bem como em plataformas marítimas e fluviais, quando em deslocamento, e embarcações de apoio marítimo e portuário;
- NR-31 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura: Tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho;
- NR-32 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde: Tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores em estabelecimentos de assistência à saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral;
- NR-33 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados: Tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados, seu reconhecimento, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança

e saúde dos trabalhadores. Espaço confinado é qualquer área não projetada para ocupação humana que possua ventilação deficiente para remover contaminantes, bem como a falta de controle da concentração de oxigênio presente no ambiente;

- NR-34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval: Estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção à segurança, à saúde e ao meio ambiente de trabalho nas atividades da indústria de construção e reparação naval;
- NR-35 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Altura: Estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda;
- NR-36 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados: Estabelece os requisitos mínimos para a avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano, de forma a garantir permanentemente a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho;

### 3 NR-10: COMENTÁRIOS

Em dezembro de 2004 foi aprovado, através da Portaria GM nº 598 do Ministério do Trabalho e Emprego, o texto mais recente da Norma Regulamentadora N° 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, alterando o texto anterior que havia sido aprovado em 1978.

É de suma importância o entendimento dos objetivos expostos na Norma em questão. De acordo com Pereira e Sousa (2010, p. 7):

Esta Norma dispõe sobre as diretrizes básicas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, destinados a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade nos seus mais diversos usos e aplicações e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades.

A partir da citação acima podemos compreender que a Norma Regulamentadora N° 10 visa fixar requisitos e condições mínimas, necessários ao processo de transformação das condições de trabalho em instalações elétricas ou serviços com eletricidade, para que se tornem mais seguras e menos insalubres.

Em relação ao campo de aplicação, a NR-10 deve ser atendida pelas atividades das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, bem como por todos os trabalhos envolvidos com instalações elétricas, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação e manutenção.

Para instalações elétricas, a NR-10 limita-se a estabelecer princípios gerais de segurança ou complementares às normas técnicas brasileiras em vigor, deixando para elas as suas prescrições específicas. Assim, as instalações elétricas devem, obrigatoriamente, atender especificamente às seguintes normas técnicas brasileiras:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas;
- NBR 13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
- NBR 13570 – Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público;
- NBR 14639 – Posto de Serviço – Instalações Elétricas.

Nos casos em que as normas técnicas brasileiras forem ausentes ou insuficientes, devem ser observadas as normas técnicas internacionais.

Para os serviços em eletricidade, a NR-10 apresenta uma maior quantidade de requisitos e procedimentos, como:

- Segurança em Instalações Elétricas Energizadas;
- Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas;
- Medidas de Proteção Coletiva;
- Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção;
- Trabalhos Envolvendo Alta Tensão;
- Procedimentos de Trabalho.

O prazo para aplicação da NR-10 foi imediato, a partir da sua aprovação em 2004. Porém, alguns itens contaram com prazos específicos para o seu atendimento. Por exemplo, o treinamento obrigatório de segurança em instalações e serviços em eletricidade para os trabalhadores autorizados contou com um prazo de 02 (dois) anos.

Inicialmente foi introduzido o objetivo e o campo de aplicação da NR-10, falando sucintamente sobre a estrutura da Norma. Mais a frente, serão detalhados os principais pontos da NR-10.

### 3.1 PROCESSO DE ATUALIZAÇÃO DA NR-10

Para que possamos compreender o motivo da necessidade da atualização do texto da Norma Regulamentadora NR-10, precisamos recordar do processo de privatização sofrido pelo setor elétrico brasileiro no final da década de 90. Mais precisamente no ano de 1998 deu-se início ao processo de privatização do setor. Como consequência desse fato, ocorreu um poderoso avanço tecnológico no setor mudando significativamente o processo e a organização do trabalho (PEREIRA e SOUSA, 2010).

Atrelado ao surgimento de novas tecnologias no setor, pode-se observar o aumento do desemprego e a precarização das condições de segurança e saúde no trabalho, com a consequente elevação no número de acidentes de trabalho (PEREIRA e SOUSA, 2010).

Observando todo esse processo, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) foi obrigado a atualizar a legislação existente, de modo a alinhar a NR-10 aos modernos conceitos de segurança e saúde em instalações e serviços em eletricidade. Um grupo de Engenheiros

Eletricistas e de Segurança no Trabalho, de diversas instituições governamentais, foi responsável, em 2001, por estudar a situação de segurança e saúde no setor e por elaborar um texto-base, destinado a orientar a atualização da NR-10.

O MTE aceitou, sem alterações, o texto inicial e o disponibilizou para consulta pública até setembro de 2002. Em outubro de 2002, a proposta inicial, juntamente com as sugestões recebidas do povo, foi encaminhada à Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTTP), que organizou a formação do Grupo Técnico Tripartite da NR-10 (GTT10), composto por profissionais da área de segurança em energia elétrica, responsáveis pela análise e discussão do texto final.

O texto final atualizado da NR-10 foi encaminhado em novembro de 2003, sendo finalmente aprovado através da Portaria GM nº 598, de 07 de dezembro de 2004.

## 3.2 PRINCIPAIS REQUISITOS DA NR-10

Nesta seção abordaremos os principais pontos da Norma Regulamentadora Nº 10, explicando de maneira clara para que seja possível o completo entendimento da Norma por parte dos profissionais e empresas que atuam no setor elétrico ou em serviços em eletricidade. Os itens foram transcritos da Norma e em seguida comentados.

O item 10.1, que versa sobre o objetivo e campo de aplicação da Norma, já foi previamente esclarecido na introdução do presente capítulo. Logo, não iremos abordar o item novamente, passando para o item 10.2.

### 10.2 – MEDIDAS DE CONTROLE

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho. (NR-10, 2004)

Neste item, MEDIDAS DE CONTROLE, são abordadas ações estratégicas de forma a reduzir os riscos em serviços com eletricidade.

No subitem 10.2.1 vemos que a Norma diz que para qualquer intervenção em instalações elétricas é necessário adotar-se medidas preventivas de controle do risco elétrico, mediante

técnicas de análise de risco. Assim, tudo deve ser pensado e analisado, os riscos identificados, a fim de reduzir-se os riscos com eletricidade. Embora a Norma não especifique a técnica para análise de riscos, a NR-33 estabelece o uso da Análise Preliminar de Riscos como técnica padrão.

O subitem 10.2.2 reafirma a importância da adoção de medidas de controle do risco elétrico por parte das empresas, especificando que tais medidas devem integrar às iniciativas da empresa no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

Este subitem 10.2.3 é de suma importância, e foi um diferencial na atualização da Norma em 2004, pois obriga as empresas a manter os diagramas unifilares de suas instalações elétricas atualizados. Em caso de alguma alteração ou mesmo manutenção nas instalações elétricas de uma empresa, os riscos de acidente com os diagramas unifilares atualizados tornam-se bem menores, pois o esquema elétrico estará totalmente especificado através dos diagramas unifilares. O conhecimento do circuito, obtido pelos diagramas unifilares, especificações do sistema de aterramento e dispositivos de proteção, são indispensáveis para que a intervenção na instalação seja realizada de forma consciente.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) documentação das inspeções e medidas do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;
- d) documentação comprobatória de qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

- e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) certificação dos equipamentos e materiais elétricos em aéreas classificadas;
- g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

O subitem 10.2.4 torna obrigatório a elaboração de um Prontuário de Instalações Elétricas (PIE) para estabelecimentos que possuam uma carga instalada igual ou superior a 75 kW. Tal prontuário deve conter procedimentos de segurança, documentos comprovando inspeções nos sistemas de aterramentos e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), certificações de equipamentos, documentação comprovando treinamento dos funcionários e os autorizados a cada tipo de serviços.

Detalhe para a alínea “g”, que fala de um relatório que deve ser anexado ao prontuário. Tal relatório é responsável por manter o prontuário sempre atualizado, com todos os seus documentos em dia, trata-se de uma espécie de auditoria periódica.

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

- a) descrição dos procedimentos para emergências;
- b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual.

Vemos a partir do subitem 10.2.5 que empresas integrantes do SEP devem adicionar mais dois documentos ao seu Prontuário de Instalações Elétricas.

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas “a”, “c”, “d”, e “e”, do item 10.2.4 e alíneas “a” e “b” do item 10.2.5.

Através do subitem 10.2.5.1, vemos que não são só as empresas que trabalham diretamente com serviços em eletricidade que devem elaborar o PIE, mas também as que executam serviços nas proximidades do SEP. A diferença esta no conteúdo necessário do PIE.

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

O subitem acima mostra a responsabilidade que detém o empregador em manter o PIE atualizado e à disposição dos trabalhadores que necessitem realizar algum trabalho nas instalações ou serviço.

No subitem 10.2.8 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA são abordadas formas de reduzir o risco elétrico para um grupo de trabalhadores realizando um serviço em eletricidade.

A principal medida de proteção coletiva é a desenergização elétrica do circuito em questão. Caso a desenergização não seja possível, deve-se tentar o emprego da tensão de segurança, e, caso não seja possível alcançá-la, devemos adotar outras medidas explicitadas no subitem 10.2.8.2.1 que segue abaixo:

#### 10.2.8 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

Pelo subitem acima vemos outras possibilidades de medidas de proteção coletiva caso seja impossível a desenergização e o emprego da tensão de segurança.

#### 10.2.9 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR-6.

No subitem acima podemos observar como as Normas Regulamentadoras se complementam, pois aqui temos a menção a NR-6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI). O subitem fala do uso obrigatório de EPI específicos e adequados às atividades desenvolvidas.



Existem diversos tipos e modelos de EPI, cada um com uma finalidade e um nível de proteção diferente. Abaixo, na figura 1, podemos ver alguns exemplos de EPI utilizados para trabalhos envolvendo eletricidade.

Figura 2. Equipamentos de Proteção Individual do Eletricista



Fonte: DDS Online.

A seguir trataremos da segurança em projetos por meio do item 10.3. Neste item da NR são tratados pontos que devem ser seguidos na elaboração de um projeto de uma instalação elétrica. São levados em consideração itens de segurança e tudo que fará com que futuramente a instalação elétrica não venha a apresentar problemas quando construída devido à falta de planejamento na fase de projeto.

### 10.3 – SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidade diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

Pelo subitem 10.3.3.1 vemos a importância da separação dos circuitos para uma manutenção ou alteração, minimizando os riscos dos trabalhadores envolvidos.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

Importante a definição do esquema de aterramento a ser utilizado conforme a particularidade da projeto em questão. De acordo com a correta escolha do sistema de aterramento os riscos serão minimizados, e é sobre isso que fala o subitem 10.3.4.

#### 10.4 SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos item 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

O item 10.4 trata da segurança na construção, montagem, operação e manutenção de instalações elétricas, sendo importantíssimo pois obriga o empregador a seguir tais requisitos minimizando os riscos para o trabalhador envolvido.

No ultimo subitem do item, subitem 10.4.6, são abordados ensaios e testes em instalações elétricas energizadas e envolvendo alta tensão. Tais testes e ensaios só poderão ser realizados por trabalhadores autorizados pela empresa, que possuam qualificação ou habilitação necessária para tal.

Os itens 10.6 e 10.7, mencionados no subitem, serão abordados mais a frente, assim como o item 10.8 que fala sobre habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores.

#### 10.5 – SEGURANCA EM INSTALACOES ELETRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequencia abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;

- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

No subitem 10.5.1 vemos a correta cronologia para realizar um processo de desenergização e considerar um circuito desenergizado. Assim sendo, o subitem especifica de forma clara o procedimento a ser adotado de forma a garantir a total ausência de tensão e o controle por parte dos envolvidos.

Importante salientar a diferença entre circuito desligado e circuito desenergizado. Um circuito desligado encontra-se simplesmente desconectado da sua fonte de alimentação, porém a qualquer momento pode ser religado. Já um circuito desenergizado, além de desconectado da sua fonte de alimentação, deve ser garantido o impedimento de reenergização.

O seccionamento tem função de isolar a parte do circuito a ser verificada do resto do circuito, promovendo a descontinuidade do circuito, respeitando as distâncias estabelecidas segundo o nível de tensão, cortando a alimentação do trecho em questão.

Com o impedimento de reenergização será garantido que o seccionamento não será desfeito, somente o trabalhador que está realizando o serviço terá o controle sobre aquele seccionamento.

Com o trecho completamente isolado, a ausência de tensão deverá ser verificada com medidores apropriados.

Verificada ausência de tensão, os trabalhadores deverão ainda instalar aterramentos temporários, proteger os elementos energizados existentes na zona controlada e instalar sinalização adequada antes de começar efetivamente os trabalhos no trecho interrompido.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;

e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

Outro importante procedimento é o de reenergização, descrito acima. Na reenergização, aquela parte do circuito que estava isolado com tensão nula volta a ser energizada.

Primeiramente todas as ferramentas e equipamentos devem ser retirados, evitando algum acidente que possa acontecer devido à presença de ferramentas no local.

A seguir, as pessoas que não fazem parte do serviço de reenergização devem ser retiradas da zona controlada. Aqui podemos notar mais uma vez a Norma sempre visando ao máximo a segurança, retirando aqueles que não estão envolvidos no processo.

Finalmente, com a remoção do aterramento e da sinalização de impedimento de reenergização, podemos religar o circuito.

## 10.6 – SEGURANCA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Voltas em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

Importante comentar algumas definições presentes no glossário da Norma. A primeira é de Extra-Baixa Tensão (EBT), que é a tensão abaixo de 50 Volts em corrente alternada e 120 Volts em corrente contínua. Depois o glossário define Baixa Tensão (BT) como a tensão maior que 50 Volts em corrente alternada ou 120 Volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 Volts em corrente alternada ou 1500 Volts em corrente contínua. Por fim, define Alta Tensão (AT) como a tensão superior a 1000 Volts em corrente alternada ou 1500 Volts em corrente contínua.

O subitem acima mostra que trabalhadores envolvidos com extra-baixa tensão não precisam atender nenhum treinamento especial ou necessitar de habilitação ou qualificação. Já os trabalhadores envolvidos com níveis de tensão a partir da baixa tensão precisam de treinamento específico e nível de autorização definidos pelo item 10.8 da presente Norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horaria e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

Ainda fazendo referência aos trabalhadores que deverão atender ao item 10.8, no subitem 10.6.1.1 fica estabelecido que a autorização do trabalhador para intervir em instalações com níveis de tensão superiores à extra-baixa tensão dar-se-á por meio do treinamento determinado

no Anexo II desta Norma, e todo trabalhador, independente de nível hierárquico ou cargo, deverá receber treinamento para que esteja autorizado para tais serviços.

#### 10.7 – TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.

Segundo a definição da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) existem quatro níveis de tensão, e são estes: Baixa Tensão, tensões até 1000 Volts; Média Tensão, nível de tensão que varia de 1 a 36,2 kV; Alta Tensão é aquela acima 36,2 kV e não superior a 138 kV; E por fim a Extra-Alta Tensão que é caracterizada por níveis de tensão superiores a 138 kV.

O item 10.7 trata sobre trabalhos envolvendo alta tensão, e como já foi definido alta tensão segundo a NR-10 (tensão maior que 1000 Volts em corrente alternada e 1500 Volts em corrente contínua) pode ser um pouco confuso comparando com a definição da ABNT. Logo, é importante fixar que para a NR-10, alta tensão compreende níveis de tensão acima de 1000 Volts em corrente alternada e 1500 Volts em corrente contínua.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horaria e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

Trabalhadores que estejam em contato com AT deverão realizar o treinamento específico em segurança para trabalhar no SEP. Vale lembrar que só poderão realizar o treinamento do SEP, aqueles que tiverem, primeiramente, feito o treinamento básico de segurança e serviços com eletricidade.

10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência - SEP, não podem ser realizado individualmente.

Este item, 10.7.3, foi um dos mais controversos da norma revisada, pois gerou muita polêmica. Muitos especialistas em segurança em serviços com eletricidade foram contra este item, pois torna o trabalho menos prático.

Apesar de toda a discussão o item foi aprovado, pois trata-se de um ponto de extrema importância, aumentando a segurança dos que trabalham em AT. Caso um trabalhador venha a sofrer um acidente, o seu companheiro poderá prestar os primeiros socorros, reduzindo a possibilidade de uma fatalidade.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

Como sabemos as instalações elétricas e serviços em eletricidade em AT, apresentam riscos altíssimos de morte. A fim de diminuir esses riscos, faz-se necessário realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades que serão realizadas pela equipe.

Lembrando do item 10.2, já comentado antes, ele fala da adoção de técnicas de análise de risco para realização de serviços em eletricidade. A diferença para este item, 10.7.5, é que, aqui, o item fala da avaliação prévia, estudo e planejamento.

A obrigatoriedade da avaliação prévia se aplica somente às intervenções em AT, e deverá ser feita no local de serviço pelo superior imediato e pela equipe, considerando o estudo de caso já realizado pela análise de risco, o ferramental a ser utilizado e situações que não puderam ser previstas.

10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividade no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

Importante a comunicação entre os membros de uma equipe, realizando um trabalho em uma instalação elétrica energizada em AT, e o centro de operação, pois qualquer intercorrência que venha a acontecer pode ser transmitida para o centro de operação e qualquer modificação ou risco adicional novo pode ser comunicado à equipe.

Importante haver um treinamento para que os funcionários saibam como utilizar os aparelhos de comunicação fornecidos.

10.8 – HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES.

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecida pelo Sistema Oficial de Ensino

Agora serão discutidos quais os requisitos e situações em que podemos denominar um trabalhador como habilitado, qualificado, capacitado e autorizado.

Seguindo item 10.8.1, aquele indivíduo que obteve rendimento satisfatório em um curso reconhecido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), na área de elétrica, pode ser chamado de trabalhador qualificado.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

Para um trabalhador ser considerado habilitado, primeiro ele precisa ter um diploma de um curso reconhecido pelo MEC, na área de elétrica, ou seja, ser qualificado. Então, após registro em um conselho de classe, por exemplo no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), o trabalhador será considerado legalmente habilitado. Resumindo, todo trabalhador habilitado é qualificado, porém nem todo trabalhador qualificado é habilitado.

10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e

b) trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

Além da qualificação e habilitação dos funcionários temos a capacitação que, diferentemente dos dois primeiros, não precisa de realização de curso reconhecido pelo MEC na área de elétrica. A capacitação baseia-se na experiência e em treinamentos realizados por um profissional habilitado e autorizado.

Para obter a capacitação basta que o funcionário a ser capacitado receba um treinamento provido por um trabalhador habilitado e autorizado da empresa, e que o mesmo seja supervisionado também por um trabalhador habilitado e autorizado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

Quando o trabalhador passa a ser denominado capacitado, devido ao treinamento recebido pela empresa por um profissional habilitado e autorizado, ele fica “preso” aquela empresa, com relação à sua denominação de profissional capacitado. O que de certa forma faz bastante sentido, pois o trabalhador recebeu treinamentos específicos para determinado tipo de serviço com condições particulares provenientes daquela determinada empresa, e caso este funcionário venha a sair da empresa ele perde a denominação de capacitado para aquele serviço específico.

Outro ponto forte que fez com que o subitem 10.8.3.1 fosse aprovado foi o argumento de que as empresas estavam fazendo um investimento no funcionário e essa seria uma forma de “segurar” o funcionário na empresa.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

A autorização de um profissional para a execução de um serviço deverá ser feita por meio de uma delegação formal da empresa aos trabalhadores qualificados ou capacitados e aos profissionais habilitados.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

O treinamento segundo o Anexo II, que é dividido em módulo básico e um módulo complementar, é requisito obrigatório para a autorização de profissionais. O módulo básico é focado no treinamento para a prevenção de acidentes de natureza elétrica e não tem a missão de ser objetivo para a formação profissional do trabalhador. Neste módulo são abordados temas que procuram esclarecer sobre o efeito da eletricidade no organismo, medidas de proteção, noções de primeiros socorros, regulamentos aplicáveis, etc.

O módulo complementar é um treinamento voltado para trabalhadores que irão estar em contato com o SEP, tendo um conteúdo mais específico, e tem como pré-requisito o aproveitamento satisfatório no módulo básico do Anexo II.

10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

a) troca de função ou mudança de empresa;



- b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses;
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

A Norma ainda fala de um treinamento de reciclagem bienal em situações específicas descritas nas alíneas acima. Sempre que houver uma troca de função, mudança de empresa, caso o funcionário esteja afastado por um período maior que três meses e modificações nas instalações, processos e organização do trabalho da empresa.

Vemos ainda que o item não especifica a duração do treinamento nem o conteúdo programático.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.

Vemos que a norma simplesmente cita as situações em que o treinamento de reciclagem deverá ser aplicado, deixando como responsabilidade daquele que o irá aplicar, julgar a carga horária e o conteúdo necessários, de acordo com a situação.

## 10.9 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 – Proteção Contra Incêndios.

A NR-10 mais uma vez remete à Norma específica de Proteção Contra Incêndios, NR-23. Deve ser observado que incêndios em locais com instalações elétricas energizadas, mesmo que não sejam originados das instalações, serão tratados como da classe C, por conta da presença de eletricidade.

O convívio das instalações elétricas com áreas sujeitas a incêndios ou explosões (áreas classificadas) só é possível com instalações apropriadas com base em normas específicas e que pressupõe uma prévia classificação da área, que indicará quais as técnicas e categorias de equipamentos recomendáveis.

A classificação da área é um trabalho de equipe multiprofissional que deverá envolver principalmente a área técnica, considerando as matérias primas, produtos finais, fases intermediárias e condições específicas das várias fases do processo.

## 10.10 – SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) identificação de circuitos elétricos;
  - b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
  - c) restrições e impedimentos de acesso;
  - d) delimitações de áreas;
  - e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
  - f) sinalização de impedimento de energização;
- identificação de equipamento ou circuito impedido.

Outro ponto de grande importância da nova NR-10, é no tocante a sinalização de segurança. A norma prevê diversas situações em que faz-se necessário o correto uso da sinalização de segurança e novamente faz referência a uma outra NR, no caso agora à NR-26.

Muitos acidentes podem ser evitados através do correto uso da sinalização de segurança, por isso o seu uso não pode de maneira alguma ser negligenciado pelos trabalhadores, pois geralmente acidentes por falta de sinalização de segurança são fatais.

Abaixo podemos ver algumas ilustrações correspondentes aos vários tipos de sinalizações de segurança utilizadas.

Figura 3. Placas de Sinalização



Fonte: Catálogo Beba Adesivos.

As placas de sinalização são de suma importância, pois elas são responsáveis por avisar o perigo que aquele local oferece.

Figura 4. Trava para Disjuntores



Fonte: Catálogo Seton.

A trava para disjuntores impede que algum circuito, que se esteja trabalhando, volte a ser energizado, servindo como exemplos de bloqueios para dispositivos de manobra.

Figura 5. Sinalização de Aviso de Impedimento



Fonte: Catálogo Towbar.

As sinalizações de aviso de impedimento, como o próprio nome já diz, deixa claro as pessoas que não estão fazendo parte de determinado serviço que não se deve mexer naquele circuito ou equipamento naquele momento. Trata-se de mais um item de extrema importância para aumentar a segurança dos trabalhadores, diminuindo a chance de acidentes inesperados.

Figura 6. Barreiras para Delimitação de Áreas



Fonte: Catálogo Seton.

Por último temos as barreiras para delimitação de áreas, que servem tanto para indicação de condições permanentes como temporárias, e por esse motivo ainda podem ser utilizadas para a sinalização de manutenção de um equipamento, por exemplo.

#### 10.11 – PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

Em PROCEDIMENTOS DE TRABALHO, a norma cita pontos que devem ser seguidos para realização de serviços em eletricidade. Logo no primeiro item vemos que todos os serviços em instalações elétricas devem ser planejados, os procedimentos devem seguir passos específicos, não podendo ser modificados à vontade dos trabalhadores que irão realizar um determinado serviço. E esses procedimentos padronizados ainda precisam ser assinados por um profissional legalmente habilitado e autorizado, como foi exposto no item 10.8 desta NR.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

O subitem 10.11.5 reafirma a necessidade do treinamento conforme previsto no Anexo II desta NR como pré-requisito para a autorização profissional.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

Toda equipe necessita ter uma pessoa capaz de exercer a função de chefia e liderança, de orientar os seus companheiros. Lembrando novamente que os trabalhos em instalações elétricas energizadas em AT não podem ser realizados individualmente.

#### 10.12 – SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiorrespiratória.

São as situações de emergência, tratadas no item 10.12, que explicitam a necessidade da realização de serviços em eletricidade por, no mínimo 02 (dois) funcionários.

A massagem cardiorrespiratória é um procedimento de extrema importância, podendo salvar a vida de um indivíduo em um acidente envolvendo eletricidade. Como sabemos, a depender da intensidade da corrente elétrica que passa no organismo de uma vítima de choque elétrico, esta pode sofrer uma parada cardiorrespiratória, e faz-se necessário, nesta situação de urgência, a aplicação do procedimento de massagem cardiorrespiratória.

Logo, a norma é clara quanto a necessidade dos trabalhadores autorizados estarem em plenas condições de realizar tal procedimento de urgência.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

Outro ponto importante em situações de emergência é o correto uso e manuseio de equipamentos de prevenção e combate a incêndio. Neste subitem a norma, novamente, cita os trabalhadores autorizados que devem estar aptos ao correto uso e manuseio de tais equipamentos.

#### 10.13 RESPONSABILIDADES

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

Neste item 10.13 temos as principais responsabilidades ou deveres, dos empregadores e dos empregados. Logo no primeiro subitem, 10.13.2, temos um importante dever do empregador, que é o de informar aos trabalhadores os riscos a que eles estão sujeitos, pois o trabalhador precisa tomar ciência do risco que está sendo submetido naquele determinado serviço ou mesmo estando em contato com a instalação elétrica de forma indireta.

Ainda cabe ao empregador instruir quanto aos procedimentos e medidas que devem ser seguidas pelos trabalhadores a fim de minimizar os riscos.

10.13.4 Cabe aos trabalhadores:

a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e

c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

Por fim temos as responsabilidades dos empregados, devendo, primeiramente, sempre zelar pela sua segurança e de outros que estão sob sua responsabilidade, e sempre comunicar ao responsável pela execução do serviço situações que considerar de risco.

Importante comentar que caso o trabalhador se sinta em situação de extremo perigo e sem condições de segurança necessárias, o mesmo pode recusar-se a fazer o serviço solicitado.

Aqui foram expostos os principais tópicos dos itens da NR-10, de maneira a esclarecer alguns pontos ambíguos e de difícil compreensão. No Anexo A do presente trabalho temos a NR-10 na íntegra.

## 4 FERRAMENTA PARA VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE À NR-10

### 4.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um estudo para a adequação à NR-10 de instalações elétricas e procedimentos de trabalho surge como uma necessidade, já que o prazo para a adequação à norma já expirou e a preocupação com a segurança e a saúde do trabalhadores é uma prioridade.

A ferramenta desenvolvida consiste em uma tabela, montada na forma de um *checklist*, com perguntas geradas a partir dos itens da norma. Na primeira coluna temos as perguntas, na segunda coluna as situações em que o item a ser analisado encontra-se, e, na terceira coluna, temos um espaço pra descrever a situação da instalação ou procedimento e a recomendação que deve ser feita para adequação à norma. A fim de facilitar, pois uma única tabela ficaria muito extenso, dividiu-se a ferramenta em várias tabelas, de acordo com o tópico da NR-10 em questão.

### 4.2 A FERRAMENTA

Abaixo podemos ver as tabelas que foram organizadas e desenvolvidas de forma bastante simples a partir dos itens da Norma. O preenchimento deve ser feito no campo “Situação”, informando se o item encontra-se em conformidade (C), em desconformidade (NC), ou, caso o item não se aplique a situação (NA).

Em seguida, o campo a ser preenchido é “Descrição e recomendação para adequação”. Aqui devem ser feitas observações e comentários pertinentes acerca do item em questão que ao final serão de extrema importância na determinação de um plano de ação a fim de regularizar os itens em desconformidade com a NR-10.

Na tabela 1, temos as perguntas referentes aos itens do tópico sobre Medidas de Controle na NR-10. Aqui destaca-se o desenvolvimento do já citado Prontuário de Instalações Elétricas (PIE).



Tabela 1. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Medidas de Controle.

<b>Item 10.2 - Medidas de Controle</b>			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.2.1	Em caso de intervenções nas instalações elétricas da unidade consumidora, existem medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho?		
10.2.2	As medidas adotadas no item 10.2.1, integram-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho?		
10.2.3	Existem esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas com especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção?		
10.2.4	A unidade consumidora possui carga instalada superior a 75 kW? Se sim, possui um Prontuário de Instalações Elétricas (PIE)? Caso não, desconsiderar as alíneas "a" a "f" do item 10.2.4.		
10.2.4.a	No PIE, estão descritos procedimentos, instruções técnicas e medidas de controle existente?		
10.2.4.b	No PIE, há documentos das inspeções do SPDA e aterramentos elétricos?		
10.2.4.c	No PIE, há documentos das especificações dos EPCs, EPIs e ferramental utilizados?		
10.2.4.d	No PIE, há documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados?		
10.2.4.e	No PIE, há resultados dos testes de isolamento elétrica realizados nos EPIs e EPCs?		

10.2.4.f	No PIE, há certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas?		
10.2.4.g	No PIE, há relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequação, contemplando as alíneas "a" a "f" do item 10.2.4?		
10.2.5	A empresa opera em instalações ou equipamentos integrantes do SEP? Se sim, o PIE contem, além do exposto no item 10.2.4, uma descrição dos procedimentos para emergências?		
10.2.5.1	A empresa realiza trabalhos em proximidade do SEP? Se sim, o PIE contem as alíneas "a", "c", "d", e "e", do item 10.2.4 e uma descrição dos procedimentos para emergências?		
10.2.6	O PIE, encontra-se atualizado e a disposição dos funcionários envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade?		
10.2.7	Os documentos técnicos do PIE, foram elaborados por profissional habilitado?		
10.2.8.2.1	Em relação à medidas de proteção coletiva, em caso de impossibilidade de desenergização elétrica e emprego de tensão de segurança, alguma outra medida é adotada para a proteção coletiva?		
10.2.8.3	O aterramento das instalações elétricas está conforme definem as normas aplicáveis?		
10.2.9.1	Quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis são adotados equipamentos de proteção individual específicos às atividades desenvolvidas?		
10.2.9.2	As vestimentas de trabalho estão apropriadas para as atividades realizadas?		

10.2.9.3	É proibido o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 2, abaixo, temos os itens relativos à Segurança em Projetos.

Tabela 2. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Projetos.

<b>Item 10.3 - Segurança em Projetos</b>			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.3.1	No projeto das instalações elétricas estão especificados dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa?		
10.3.2	O projeto elétrico prevê a instalação de dispositivos de seccionamento de ação simultânea?		
10.3.3	O projeto elétrico considera o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes?		
10.3.3.1	Os circuitos elétricos com finalidades diferentes (comunicação, sinalização, controle e tração elétrica) estão identificados e instalados separadamente?		
10.3.4	O projeto define a configuração do esquema de aterramento?		
10.3.5	O projeto define dispositivos de seccionamento que incorporam recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado?		
10.3.6	O projeto prevê condições para a adoção de aterramento temporário?		

10.3.7	O projeto das instalações elétricas atualizado encontra-se à disposição dos trabalhadores autorizados?		
10.3.8	O projeto elétrico atende ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e foi assinado por profissional legalmente habilitado?		
10.3.9	O projeto apresenta um memorial descritivo?		
10.3.9.a	O memorial descritivo apresenta especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais?		
10.3.9.b	O memorial descritivo apresenta indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado)?		
10.3.9.c	No memorial descritivo há descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas?		
10.3.9.d	O memorial descritivo apresenta recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações?		
10.3.9.e	O memorial descritivo prevê precauções aplicáveis em face das influências externas?		
10.3.9.f	O memorial descritivo apresenta o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes de projeto, destinados à segurança das pessoas?		

10.3.9.g	O memorial descritivo prevê a descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica?		
10.3.10	As instalações proporcionam aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 3, temos os itens que versam sobre a Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção.

Tabela 3. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção.

Item 10.4 - Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.4.1	Foram/São as instalações elétricas construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e supervisionadas por profissional autorizado?		
10.4.2	São adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes?		
10.4.3	Os equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas utilizadas, são compatíveis com a instalação elétrica existente?		
10.4.3.1	Os equipamentos, dispositivos e ferramentas estão adequados às tensões envolvidas, e são inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos		

	fabricantes?		
10.4.4	As instalações elétricas são mantidas em condições seguras de funcionamento? Seus sistemas de proteção são inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos?		
10.4.4.1	Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalação elétricas são exclusivos para essa finalidade?		
10.4.5	Para atividades em instalações elétricas é garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia?		
10.4.6	Os ensaios e testes elétricos laboratoriais de instalações elétricas atendem ao que estabelece os itens 10.6 e 10.7, e são realizados por trabalhadores ou usuários que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas na NR - 10?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 4, vemos os itens que falam sobre a Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas, sendo importante verificar todo o processo de desenergização, se todos os passos do processo são seguidos de acordo com a Norma.

Tabela 4. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas.

Item 10.5 - Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:

10.5.1	A desenergização de uma instalação elétrica é feita obedecendo a sequência de seccionamento, impedimento de reenergização, constatação da ausência de tensão, instalação de aterramento temporário, proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada e instalação da sinalização de impedimento de reenergização?		
10.5.2	A reenergização de uma instalação elétrica é feita obedecendo a sequência de retirada de ferramentas e utensílios, retirada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização, remoção do aterramento temporário, remoção de sinalização e destravamento e religação dos dispositivos de seccionamento?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 5, temos os itens que abordam a Segurança em Instalações Elétricas Energizadas.

Tabela 5. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Segurança em Instalações Elétricas Energizadas.

Item 10.6 - Segurança em Instalações Elétricas Energizadas			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.6.1	As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua são realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 da NR - 10?		

10.6.1.1	Os trabalhadores mencionados no item anterior, receberam treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II da NR - 10?		
10.6.2	Os trabalhos realizados na zona controlada são feitos mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I?		
10.6.3	São os serviços em instalações energizadas suspensos, na possibilidade de situação que possa colocar os trabalhadores em perigo?		
10.6.4	São elaboradas análises de risco, quando inovações tecnológicas são implementadas?		
10.6.5	O responsável pela execução do serviço suspende as atividades quando verifica uma situação de risco não prevista?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 6, temos os itens referentes aos Trabalhos Envolvendo Alta Tensão.

Tabela 6. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Trabalhos Envolvendo Alta Tensão.

Item 10.7 - Trabalhos Envolvendo Alta Tensão			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.7.1	Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, atendem ao disposto no item 10.8 da NR - 10?		



10.7.2	Os trabalhadores mencionados no item anterior, receberam treinamento de segurança, específico em segurança no SEP e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II da NR - 10?		
10.7.3	Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, são realizados individualmente?		
10.7.4	Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, somente são realizados mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área?		
10.7.5	Antes de iniciar um trabalho em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe realizam uma avaliação prévia, estudo e planejamento das atividades a serem desenvolvidas?		
10.7.6	Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, são realizados mediante procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado?		
10.7.7	A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, são realizadas somente quando há a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento?		
10.7.7.1	Os equipamentos e dispositivos desativados são sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado?		

10.7.8	Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em AT, são submetidos a testes elétricos, obedecendo às especificações do fabricante ou aos procedimentos da empresa?		
10.7.9	Os trabalhadores que operam em instalações elétricas energizadas em AT dispõem de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 7, abaixo, a ferramenta aborda itens sobre a Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores.

Tabela 7. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores.

Item 10.8 - Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.8.5	A empresa estabelece sistema de identificação que permita conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador?		
10.8.6	Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações possuem essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa?		
10.8.7	Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas são submetidos a exame de saúde compatível com as atividades desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico?		

10.8.8	Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas possuem treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego de energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, conforme Anexo II da NR 10?		
10.8.8.2	São realizados treinamentos de reciclagem para os profissionais quando mudam de função, retornam de afastamento superior a três meses ou quando há modificações significativas nos processos de trabalho?		
10.8.8.4	Os trabalhos em áreas classificadas são precedidos de treinamento específico de acordo com o risco envolvido?		
10.8.9	Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada são instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar precauções cabíveis?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 8, a ferramenta versa sobre a Proteção Contra Incêndio e Explosão, como podemos observar logo a seguir.

Tabela 8. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Proteção Contra Incêndio e Explosão.

Item 10.9 - Proteção Contra Incêndio e Explosão			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.9.1	As instalações elétricas e/ou áreas dotadas de equipamentos elétricos possuem proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção Contra Incêndios?		

10.9.2	Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas são avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação?		
10.9.3	Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática dispõem de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica?		
10.9.4	Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, são adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático?		
10.9.5	Os serviços em áreas classificadas são realizadas somente mediante liberação formalizada ou supressão do agente de risco?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

A tabela 9, aborda a Sinalização de Segurança na instalações elétricas.

Tabela 9. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Sinalização de Segurança.

Item 10.10 - Sinalização de Segurança			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.10.1	Nas instalações e serviços em eletricidade é adotada sinalização adequada de segurança, obedecendo ao disposto na NR 26 - Sinalização de Segurança?		
10.10.1.a	Os circuitos elétricos estão identificados?		
10.10.1.b	Há travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos?		
10.10.1.c	Há restrições e impedimentos de acesso?		

10.10.1.d	Há delimitações de áreas?		
10.10.1.e	Há sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimento de cargas?		
10.10.1.f	Há sinalização de impedimento de energização?		
10.10.1.g	Há identificação de equipamento ou circuito impedido?		
Legenda: NC – Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

A tabela 10, como podemos observar a seguir, trata dos itens referentes aos Procedimentos de Trabalho envolvendo o perigo da eletricidade em instalações elétricas.

Tabela 10. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Procedimentos de Trabalho.

Item 10.11 - Procedimentos de Trabalho			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.11.1	Os serviços em instalações elétricas são planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, e assinados por autorizado?		
10.11.2	Os serviços em instalações elétricas são precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados?		
10.11.3	Os procedimentos de trabalho contêm objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais?		

10.11.4	Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e o processo de autorização dos funcionários têm a participação da SESMT?		
10.11.5	A autorização dos funcionários está em conformidade com o treinamento ministrado?		
10.11.6	As equipes possuem um dos seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos?		
10.11.7	Há uma avaliação prévia, estudo e planejamento das atividades a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Na tabela 11, abaixo, podemos observar os itens da ferramenta que fazem parte da Situação de Emergência.

Tabela 11. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Situação de Emergência.

Item 10.12 - Situação de Emergência			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.12.1	As ações de emergência que envolvem as instalações ou serviços com eletricidade constam no plano de emergência da empresa?		
10.12.2	Os trabalhadores autorizados estão aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados?		
10.12.3	A empresa possui métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação?		

10.12.4	Os trabalhadores autorizados estão aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Finalmente, na tabela 12, foram abordados os itens que falam sobre Responsabilidades.

Tabela 12. Ferramenta para Verificação de Conformidade – Responsabilidades.

Item 10.13 - Responsabilidades			
Item da NR-10	Pergunta	Situação	Descrição e recomendação para adequação:
10.13.2	A empresa mantém os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados?		
10.13.3	Já houve algum acidente de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade? Se sim, a empresa propos e adotou medidas preventivas e corretivas?		
Legenda: NC - Em não conformidade; NA - Item não aplicável; C - Item em conformidade			

Fonte: Autoria Própria.

Assim, podemos observar que todas as tabelas foram desenvolvidas de maneira simples a partir dos próprios itens da NR-10. Tendo como ponto de partida um determinado item, o mesmo foi transformado em uma pergunta, e então, o responsável pela aplicação do questionário pode julgar se o item em questão aplica-se ou não a situação e logo ao lado tecer comentários que julgue importante para análise final do teste para verificar se uma determinada instalação ou serviço encontra-se em conformidade com a NR-10.

Após completar todas as tabelas da ferramenta, incluindo os comentários quando necessário, é possível fazer uma conta simples e verificar a porcentagem de itens que se aplicam àquela situação que estão em conformidade com a Norma, e, conseqüentemente, a porcentagem dos itens que encontram-se desconformes, e assim elaborar um plano de ação para regularizar os itens que encontram-se destoantes da Norma.

Uma possível continuação para o trabalho, é o desenvolvimento de uma tabela no Excel, com a elaboração de uma interface mais evoluída e que ao final do preenchimento da tabela,

fosse possível, instantaneamente, a partir de gráficos, a porcentagem dos itens em conformidade e desconformidade com a NR-10.



## 5 CONCLUSÃO

A revisão da antiga Norma Regulamentadora nº 10, representa um importante passo para a segurança daqueles que trabalham no setor elétrico brasileiro. Muitos acidentes continuam acontecendo devido à negligência por parte do empregador, e, também, muitas vezes, por parte do empregado.

Como foi comentado, a NR-10 defende a interação de todas as normas de segurança implementadas na instalação. Ou seja, não basta apenas seguir as determinações de segurança definidas na NR-10 para que o ambiente de trabalho seja seguro, faz-se necessário a harmonização das medidas de segurança para que o ambiente seguro seja alcançado perfeitamente.

Evidencia-se que o objeto do trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta que auxiliasse a busca pela adequação de instalações elétricas e serviços em eletricidade à NR-10, através de um questionário em forma de *checklist*. Trata-se de uma ferramenta de fácil uso que pode ser utilizada de maneira simples, podendo ser de grande importância na diminuição do número de acidentes de trabalho no setor, que como foi mostrado ainda é elevado.

Pode-se ainda incitar um importante questionamento: Devido à muitos profissionais concluírem sua formação e imediatamente ingressarem no mercado de trabalho, por que não incluir o treinamento exigido pela NR-10 na grade curricular dos curso de habilitação? Tal iniciativa facilitaria o processo de formação profissional, garantindo que o treinamento exigido por norma fosse realizado e, ao fim do curso de graduação, o profissional estaria totalmente apto a realizar serviços em eletricidade.

Espera-se que com a devida utilização desta ferramenta será possível a diminuição do número de acidentes de trabalho no setor elétrico brasileiro, pois trata-se de algo prático e de fácil acesso para os profissionais da área, tornado sua disseminação bastante eficaz. Importante ainda salientar a facilidade na elaboração de um plano de ação para que a instalação ou o serviço envolvendo eletricidade entre em conformidade com a norma.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. B. Norma regulamentadora n 10: Um balanço após quatro anos de sua publicação. O Setor Elétrico. São Paulo 40, maio de 2009.
- ARAÚJO, G. M. **Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional: Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego**. 2. ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2008. 253 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004. 209 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14039: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV**. Rio de Janeiro, 2005. 87 p.
- BRASIL. Decreto-Lei n 5.452, de 01 de maio de 1943. **Consolidação das leis do trabalho**. Rio de Janeiro, 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/De15452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De15452.htm)>. Acesso em: 16 mar. 2016.
- CANOVA, A. C. **Aplicação da norma regulamentadora NR-10 em um empresa prestadora de serviços em eletricidade**. 2007. 99 p. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho), Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Chapecó.
- COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADOR DE SÃO PAULO. **Segurança em instalações e serviços em eletricidade: Manual de treinamento - CPNSP**. Rio de Janeiro: Fundação COGE, 2005. 273 p.
- CUNHA, J. G. **Norma Regulamentadora N 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade - Comentada**. São José dos Campos: João Gilberto Cunha, 2010. 154 p.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Legislação de segurança e medicina no trabalho: Manual prático**. São Paulo: FIESP/CIESP, 2003. 52 p.
- FERREIRA, V. L. **Segurança em eletricidade: Trabalhar com segurança é essencial**. São Paulo: LTR, 2005. 136 p.
- FUNDAÇÃO COGE. Estatísticas de acidentes no setor elétrico brasileiro: Relatório 2013. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.funco.org.br/csst/relat2013/html/comentarios.html>>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- LUZ, C. M. A; ZACHEO, O. E. **Diagnóstico, laudo e adequação à NR-10 de serviços e instalações elétricas em baixa tensão da Universidade Federal do Paraná**. 2011. 81 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Portaria GM n 598, de 07 de dezembro de 2004. **Norma regulamentadora n 10: Segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade**. Brasília, 2004.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. Normas Regulamentadoras, 2015. Disponível em: <<http://www.mtpps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 03 abr. 2016.
- PEREIRA J. G; SOUZA, J. J. B. **Manual de auxílio na interpretação e aplicação da NR10: NR10 comentada**. São Paulo: Superintendência Regional do Trabalho e Emprego no Estado de São Paulo - SRTE/SP, 2005. 100 p.
- ZORZAL, L. G. **Aplicação da NR 10 a subestações prediais e estudo de caso**. 2008. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

## ANEXO A – NORMA REGULAMENTADORA N° 10

## NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

<b>Publicação</b>	<b>D.O.U.</b>
<a href="#"><u>Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978</u></a>	06/07/78
<b>Alterações/Atualizações</b>	<b>D.O.U.</b>
<a href="#"><u>Portaria SSMT n.º 12, de 06 de junho de 1983</u></a>	14/06/83
<a href="#"><u>Portaria GM n.º 598, de 07 de dezembro de 2004</u></a>	08/09/04

*(Texto dado pela Portaria GM n.º 598, de 07 de dezembro de 2004)*

### 10.1 - OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

**10.1.1** Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

**10.1.2** Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

### 10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

**10.2.1** Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

**10.2.2** As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

**10.2.3** As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

**10.2.4** Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;
- d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;
- g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.

**10.2.5** As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

- a) descrição dos procedimentos para emergências;
- b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

**10.2.5.1** As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas “a”, “c”, “d” e “e”, do item 10.2.4 e alíneas “a” e “b” do item 10.2.5.

**10.2.6** O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa

formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

**10.2.7** Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

#### **10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA**

**10.2.8.1** Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

**10.2.8.2** As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

**10.2.8.2.1** Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

**10.2.8.3** O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

#### **10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

**10.2.9.1** Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

**10.2.9.2** As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

**10.2.9.3** É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

#### **10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS**

**10.3.1** É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

**10.3.2** O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

**10.3.3** O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

**10.3.3.1** Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

**10.3.4** O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

**10.3.5** Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

**10.3.6** Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.

**10.3.7** O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

**10.3.8** O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no

Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

**10.3.9** O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

- a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
- b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado);
- c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
- d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
- e) precauções aplicáveis em face das influências externas;
- f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
- g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

**10.3.10** Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia.

#### **10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

**10.4.1** As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

**10.4.2** Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

**10.4.3** Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

**10.4.3.1** Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

**10.4.4** As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

**10.4.4.1** Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

**10.4.5** Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

**10.4.6** Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

#### **10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS**

**10.5.1** Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;

- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I);
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

**10.5.2** O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

**10.5.3** As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

**10.5.4** Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

## **10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS**

**10.6.1** As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

**10.6.1.1** Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

**10.6.1.2** As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

**10.6.2** Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

**10.6.3** Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

**10.6.4** Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

**10.6.5** O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

## **10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)**

**10.7.1** Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.

**10.7.2** Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

**10.7.3** Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico

de Potência - SEP, não podem ser realizados individualmente.

**10.7.4** Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.

**10.7.5** Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

**10.7.6** Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.

**10.7.7** A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

**10.7.7.1** Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.

**10.7.8** Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.

**10.7.9** Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

## **10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES**

**10.8.1** É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

**10.8.2** É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

**10.8.3** É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

- a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e
- b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

**10.8.3.1** A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

**10.8.4** São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

**10.8.5** A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.

**10.8.6** Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.

**10.8.7** Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico.

**10.8.8** Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

**10.8.8.1** A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos



profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II desta NR.

**10.8.8.2** Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

- a) troca de função ou mudança de empresa;
- b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses;
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

**10.8.8.3** A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.

**10.8.8.4** Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

**10.8.9** Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

## **10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO**

**10.9.1** As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção Contra Incêndios.

**10.9.2** Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

**10.9.3** Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

**10.9.4** Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

**10.9.5** Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

## **10.10 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA**

**10.10.1** Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) identificação de circuitos elétricos;
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) restrições e impedimentos de acesso;
- d) delimitações de áreas;
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) sinalização de impedimento de energização;
- g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

## **10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

**10.11.1** Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

**10.11.2** Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

**10.11.3** Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

**10.11.4** Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, quando houver.

**10.11.5** A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

**10.11.6** Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

**10.11.7** Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.

**10.11.8** A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

## **10.12 - SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

**10.12.1** As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.

**10.12.2** Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardio-respiratória.

**10.12.3** A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

**10.12.4** Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

## **10.13 - RESPONSABILIDADES**

**10.13.1** As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

**10.13.2** É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

**10.13.3** Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

**10.13.4** Cabe aos trabalhadores:

- a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;
- b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e
- c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

## **10.14 - DISPOSIÇÕES FINAIS**

**10.14.1** Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem

evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

**10.14.2** As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

**10.14.3** Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR 3.

**10.14.4** A documentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

**10.14.5** A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

**10.14.6** Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão.

## GLOSSÁRIO

**1. Alta Tensão (AT):** tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**2. Área Classificada:** local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

**3. Aterramento Elétrico Temporário:** ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

**4. Atmosfera Explosiva:** mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.

**5. Baixa Tensão (BT):** tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**6. Barreira:** dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.

**7. Direito de Recusa:** instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

**8. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC):** dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.

**9. Equipamento Segregado:** equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.

**10. Extra-Baixa Tensão (EBT):** tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**11. Influências Externas:** variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.

**12. Instalação Elétrica:** conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.

**13. Instalação Liberada para Serviços (BT/AT):** aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.

**14. Impedimento de Reenergização:** condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.

**15. Invólucro:** envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.

**16. Isolamento Elétrico:** processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.

**17. Obstáculo:** elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.

**18. Perigo:** situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.

**19. Pessoa Advertida:** pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.

**20. Procedimento:** seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua

realização.

**21. Prontuário:** sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.

**22. Risco:** capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.

**23. Riscos Adicionais:** todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.

**24. Sinalização:** procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.

**25. Sistema Elétrico:** circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.

**26. Sistema Elétrico de Potência (SEP):** conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

**27. Tensão de Segurança:** extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

**28. Trabalho em Proximidade:** trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

**29. Travamento:** ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.

**30. Zona de Risco:** entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

**31. Zona Controlada:** entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

## ANEXO II

### ZONA DE RISCO E ZONA CONTROLADA

Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre.

Faixa de tensão Nominal da instalação elétrica em kV	Rr - Raio de delimitação entre zona de risco e controlada em metros	Rc - Raio de delimitação entre zona controlada e livre em metros
<1	0,20	0,70
≥1 e <3	0,22	1,22
≥3 e <6	0,25	1,25
≥6 e <10	0,35	1,35
≥10 e <15	0,38	1,38
≥15 e <20	0,40	1,40
≥20 e <30	0,56	1,56
≥30 e <36	0,58	1,58
≥36 e <45	0,63	1,63
≥45 e <60	0,83	1,83
≥60 e <70	0,90	1,90
≥70 e <110	1,00	2,00
≥110 e <132	1,10	3,10
≥132 e <150	1,20	3,20
≥150 e <220	1,60	3,60
≥220 e <275	1,80	3,80
≥275 e <380	2,50	4,50
≥380 e <480	3,20	5,20
≥480 e <700	5,20	7,20

Figura 1 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre.

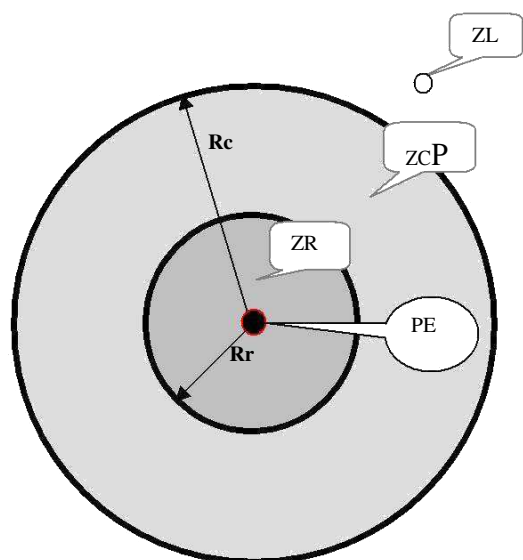
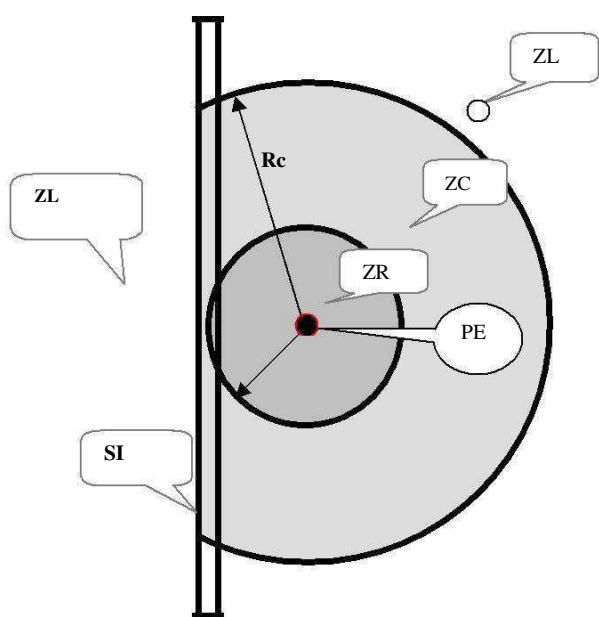


Figura 2 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.



ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, restrita a trabalhadores autorizados.

ZR = Zona de risco, restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

PE = Ponto da instalação energizado.

SI = Superfície isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança.

## ANEXO III TREINAMENTO

### 1. CURSO BÁSICO - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

I - Para os trabalhadores autorizados: carga horária mínima - 40h:

Programação Mínima:

1. introdução à segurança com eletricidade.
2. riscos em instalações e serviços com eletricidade:
  - a) o choque elétrico, mecanismos e efeitos;
  - b) arcos elétricos; queimaduras e quedas;
  - c) campos eletromagnéticos.
3. Técnicas de Análise de Risco.
4. Medidas de Controle do Risco Elétrico:
  - a) desenergização.
  - b) aterramento funcional (TN / TT / IT); de proteção; temporário;
  - c) equipotencialização;
  - d) seccionamento automático da alimentação;
  - e) dispositivos a corrente de fuga;
  - f) extra baixa tensão;
  - g) barreiras e invólucros;
  - h) bloqueios e impedimentos;
  - i) obstáculos e anteparos;
  - j) isolamento das partes vivas;
  - k) isolamento dupla ou reforçada;
  - l) colocação fora de alcance;
  - m) separação elétrica.
5. Normas Técnicas Brasileiras - NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras;
6. Regulamentações do MTE:
  - a) NRs;
  - b) NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade);
  - c) qualificação; habilitação; capacitação e autorização.
7. Equipamentos de proteção coletiva.
8. Equipamentos de proteção individual.
9. Rotinas de trabalho - Procedimentos.
  - a) instalações desenergizadas;
  - b) liberação para serviços;
  - c) sinalização;
  - d) inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento;
10. Documentação de instalações elétricas.
11. Riscos adicionais:
  - a) altura;
  - b) ambientes confinados;
  - c) áreas classificadas;
  - d) umidade;
  - e) condições atmosféricas.
12. Proteção e combate a incêndios:
  - a) noções básicas;
  - b) medidas preventivas;
  - c) métodos de extinção;
  - d) prática;

## 13. Acidentes de origem elétrica:

- a) causas diretas e indiretas;
- b) discussão de casos;

## 14. Primeiros socorros:

- a) noções sobre lesões;
- b) priorização do atendimento;
- c) aplicação de respiração artificial;
- d) massagem cardíaca;
- e) técnicas para remoção e transporte de acidentados;
- f) práticas.

## 15. Responsabilidades.

## 2. CURSO COMPLEMENTAR - SEGURANÇA NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) E EM SUAS PROXIMIDADES.

É pré-requisito para frequentar este curso complementar, ter participado, com aproveitamento satisfatório, do curso básico definido anteriormente.

Carga horária mínima - 40h

(\*) Estes tópicos deverão ser desenvolvidos e dirigidos especificamente para as condições de trabalho características de cada ramo, padrão de operação, de nível de tensão e de outras peculiaridades específicas ao tipo ou condição especial de atividade, sendo obedecida a hierarquia no aperfeiçoamento técnico do trabalhador.

## I - Programação Mínima:

## 1. Organização do Sistema Elétrico de Potencia - SEP.

## 2. Organização do trabalho:

- a) programação e planejamento dos serviços;
- b) trabalho em equipe;
- c) prontuário e cadastro das instalações;
- d) métodos de trabalho; e
- e) comunicação.

## 3. Aspectos comportamentais.

## 4. Condições impeditivas para serviços.

## 5. Riscos típicos no SEP e sua prevenção (\*):

- a) proximidade e contatos com partes energizadas;
- b) indução;
- c) descargas atmosféricas;
- d) estática;
- e) campos elétricos e magnéticos;
- f) comunicação e identificação; e
- g) trabalhos em altura, máquinas e equipamentos especiais.

## 6. Técnicas de análise de Risco no S E P (\*)

## 7. Procedimentos de trabalho - análise e discussão. (\*)

## 8. Técnicas de trabalho sob tensão: (\*)

- a) em linha viva;
- b) ao potencial;
- c) em áreas internas;
- d) trabalho a distância;
- e) trabalhos noturnos; e
- f) ambientes subterrâneos.

9. Equipamentos e ferramentas de trabalho (escolha, uso, conservação, verificação, ensaios) (\*).
10. Sistemas de proteção coletiva (\*).
11. Equipamentos de proteção individual (\*).
12. Posturas e vestuários de trabalho (\*).
13. Segurança com veículos e transporte de pessoas, materiais e equipamentos(\*).
14. Sinalização e isolamento de áreas de trabalho(\*).
15. Liberação de instalação para serviço e para operação e uso (\*).
16. Treinamento em técnicas de remoção, atendimento, transporte de acidentados (\*).
17. Acidentes típicos (\*) - Análise, discussão, medidas de proteção.
18. Responsabilidades (\*).